



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 661 804 A5

⑤① Int. Cl.: G 03 H 1/02
G 11 B 23/00
B 29 C 43/52

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑰ Gesuchsnummer: 5071/83

⑳ Anmeldungsdatum: 19.09.1983

㉔ Patent erteilt: 14.08.1987

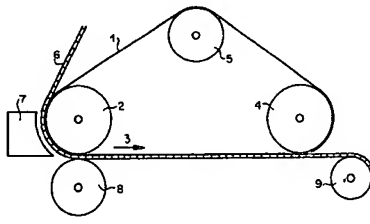
④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.08.1987

㉗ Inhaber:
LGZ Landis & Gyr Zug AG, Zug

㉚ Erfinder:
Nyfeler, Alex, Baar
Colonnelli, Fabrizio, Zug
Antes, Gregor, Zürich

⑤④ Einrichtung zum Prägen von Reliefmustern hoher Auflösung.

⑤⑦ Die Einrichtung zum Prägen eines thermoplastischen Informationsträgers (6) enthält eine Kalandervalze (2) und eine darüberlaufende Prägematrize (1), die mit Wirbelstrom vorbeheizt sind. Die Kalandervalze (2) besteht aus einem thermisch isolierenden Material und aus einem Mantel aus elektrisch gut leitendem ferromagnetischem Material mit breiter Hysteresekurve. Die Mittel (7) zur Wirbelstromheizung enthalten einen Oszillator für 100 bis 200 kHz und auf einen Resonanzkreis mit einer Wicklung auf einem Ferritkern wirkende, vom Oszillator angesteuerte Transistoren.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Prägen von Reliefmustern mit hoher Auflösung, insbesondere von Phasenhologrammen oder Phasenbeugungsgittern in einen thermoplastischen Informationsträger mittels einer endlosen, die Reliefmuster tragenden, beheizbaren, metallenen Prägematrize, die gemeinsam mit dem Informationsträger zwischen zwei Kalandervalzen hindurchgeführt wird, gekennzeichnet durch Mittel (7) zum Heizen der Prägematrize (1) durch den Informationsträger hindurch mit Wirbelstrom.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kalandervalze (2) aus einem elektrisch und thermisch isolierenden Material und der Mantel (10) aus elektrisch gut leitendem, ferromagnetischem Metall von 0,2 bis 3 mm Dicke mit breiter Hysteresekurve besteht und durch die Wirbelstromheizmittel (7) mit geheizt wird.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit der ersten Kalandervalze (2) zusammenwirkende zweite Kalandervalze (8) ebenfalls aus elektrisch und thermisch isolierendem Material besteht, einen Mantel aus Metall aufweist und Mittel für die direkte Wirbelstromheizung des Mantels vorhanden sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (7) zur Wirbelstromheizung aus einem Oszillator (11), einem Resonanzkreis (14, 16) mit einer Wicklung (14) mit Mittelabgriff (17) auf einem Eisenkern (15), vom Oszillator (11) angesteuerten, im Gegenteil arbeitenden Transistoren (12, 13) und einer Gleichspannungsversorgung (20, 23) bestehen.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Gleichspannungszuführung ein aus einer Drosselspule (18) und einem Kondensator (21) bestehender Tiefpass zur Unterdrückung von Rückwirkungen der den Wirbelstrom erzeugenden Spannung und deren Harmonischen auf ein Wechselstrom-Energieversorgungsnetz angeordnet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Prägen von Reliefmustern mit hoher Auflösung, insbesondere von Phasenhologrammen oder Phasenbeugungsgittern, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, auf thermoplastischem Trägermaterial Informationen in Form von Reliefmustern, wie Phasenhologrammen, Phasenbeugungsgittern u. dergl. mit hoher Auflösung zu speichern. Hierbei wird das Reliefmuster unter Anwendung von Druck und Wärme in den thermoplastischen Träger eingeprägt, der entsprechend seinem Bestimmungszweck die Form einer Karte, eines Bandes oder eines Blattes aufweisen kann. Die geprägten Reliefmuster, die z.B. Video-Informationen oder Echtheitsinformationen enthalten, können mit optischen Mitteln maschinell gelesen werden.

Bei einer Einrichtung zur Prägung von Phasenhologrammen nach der CH-PS 530 018 werden ein thermoplastischer Informationsträger und eine als endloses Band ausgebildete, das Hologrammreliefmuster tragende Prägematrize gemeinsam zwischen zwei Kalandervalzen hindurchgeführt. Der thermoplastische Film wird bei seinem Durchgang zwischen den Kalandervalzen, von denen die eine beheizt ist, auf eine geeignete Temperatur erhitzt, geprägt und nach einer Kühlstrecke von der Hologrammatrize getrennt. Die Beheizung der Prägematrize bedingt eine Kalandervalze mit verhältnismässig grosser thermischer Trägheit und eine grosse Heizenergie.

Bei der Einrichtung zum Prägen von Phasenhologrammen

oder Phasenbeugungsgittern nach der CH-PS 607 119 in einen thermoplastischen Informationsträger wird ebenfalls eine beheizbare, bandförmige, endlose Prägematrize aus Metall verwendet, welche gemeinsam mit dem Informationsträger zwischen zwei Kalandervalzen hindurchgeführt wird. Dabei wird die bandförmige Metallmatrize quer zu ihrer Laufrichtung durch Widerstandsheizung auf einer ersten Kalandervalze erhitzt und läuft gemeinsam mit dem Informationsträger über eine Kühlstrecke zu einer zweiten Kalandervalze, nach welcher der Informationsträger und die Matrize getrennt werden. Die erste Kalandervalze besteht zu diesem Zwecke aus Isoliermaterial und trägt zwei äussere Metallringe, die mit je einem Pol einer Heizstromquelle verbunden sind.

Für das Prägen von Holzleisten wird nach der US-PS 3 764 767 ein Prägerad verwendet, in dessen zum Prägen elektrisch isoliert aufgesetztem Radkranz ein Wirbelstrom verursacht wird, der durch einen magnetischen Wechselfluss erzeugt wird, der senkrecht durch die Radseitenflächen wirkt. Zur Erhöhung des magnetischen Flusses ist das Rad so aufgebaut, dass im Bereich der Einwirkung des magnetischen Flusses voneinander isolierte Stäbe aus Siliziumeisen quer zur Seitenfläche des Rades, also in Richtung des Magnetflusses stehen, die einen Teil des Radkörpers bilden. Dabei wird der Radkranz des Prägerades durch den Wirbelstrom bis 50°C erhitzt.

Zum Prägen und Glätten von Kunststoffbändern wird nach der DE-OS 2 143 135 ein das Kunststoffband beim Durchgang durch einen Kalandar begleitendes Metallband benutzt. Das Metallband wird durch eine Walze auf eine Temperatur wenig unterhalb der für den Arbeitsvorgang notwendigen Kalenderspaltemperatur aufgeheizt, die restliche Aufheizung geschieht induktiv vor dem Einlauf des Metallbandes in den Walzenspalt, wobei das Metallband noch nicht in Kontakt mit dem Kunststoffband gekommen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, bei der weniger Energie aufgewendet werden muss und bei welcher die Matrize vor der Prägungsstelle ohne Anwendung von Schleifkontakten während einer bestimmten Zeit vorgeheizt wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Kennzeichens des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung beispielsweise erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Prägeeinrichtung;

Fig. 2 eine Kalandervalze mit einer angebauten Wirbelstrombeheizung und

Fig. 3 eine modifizierte Prägeeinrichtung.

Bei den einzelnen Figuren der Zeichnung sind die einander entsprechenden Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

In der Fig. 1 bedeutet 1 eine endlose Prägematrize, die aus einem ferromagnetischen, elektrischen Leiter in Form eines endlosen Bandes besteht und auf deren Aussenfläche ein feines Reliefmuster des Negativs des zu erzielenden Phasenhologramms oder Phasenbeugungsgitters eingearbeitet ist. Bei diesem Reliefmuster kann der Linienabstand des Gitters in der Grössenordnung von einigen μm oder weniger liegen. Verfahren zu deren Herstellung sind bekannt und brauchen daher nicht näher erläutert zu werden; beispielsweise kann von einem Originalhologramm durch chemische oder galvanische Beschichtung eine als Prägematrize 1 dienende Kopie aus einer Nickellegierung hergestellt werden.

Die Prägematrize 1 wird von einer statt gelagerten, motor-

getriebenen Kalandervalze 2 in Richtung eines Pfeiles 3 angetrieben und läuft über Umlenk- und Spannrollen 4, 5. Ein bandförmiger Informationsträger 6 aus thermoplastischem Material oder mit einer thermoplastischen Schicht wird gemeinsam mit der Prägematrize 1 zwischen der Kalandervalze 2 und einer weiteren Kalandervalze 8 hindurchgeführt, welche federnd gelagert ist und den Informationsträger 6 gegen die Prägematrize 1 presst. Ein Längenelement der Prägematrize 1 wird, bevor es den Spalt zwischen den Kalandervalzen 2 und 8 durchläuft, auf der Kalandervalze 2 mittels einer Wirbelstrom-Heizeinrichtung 7 auf die zum Prägen erforderliche Temperatur aufgeheizt. Hierbei wird das Reliefmuster der Prägematrize in den Informationsträger 6 geprägt. Der Informationsträger 6 bleibt noch auf einer gewissen Wegstrecke mit der Prägematrize 1 in engem Kontakt, kühlt sich hierbei ab, wird sodann von dieser getrennt und läuft über eine Umlenk- Spannrolle 9 zu einer nichtgezeichneten Aufwickelspule oder Schneidevorrichtung und Ablage.

Vorteilhaft lässt sich die Anordnung so treffen, dass auch die Oberfläche der Kalandervalze 2 mittels der Wirbelstrom-Heizeinrichtung 7 aufgeheizt wird.

Bei der beschriebenen Anordnung wird nur der das Reliefmuster aufnehmende Bereich des Informationsträgers 6 kurzzeitig auf die Prägetemperatur aufgeheizt und nach dem Austritt aus dem Spalt zwischen den Kalandervalzen 2 und 8 rasch abgekühlt und damit das geprägte Reliefmuster fixiert, was zu ausserordentlich formgetreuen Reliefmustern mit einem ausgezeichneten Signal/Rauschverhältnis führt. Dabei muss für die Wirbelstrombeheizung nur wenig Energie aufgewendet werden.

Die Fig. 2 zeigt eine Wirbelstrom-Heizeinrichtung 7 samt der zugehörigen Kalandervalze 2 im Detail. Die Kalandervalze 2 besteht aus einem elektrischen und thermisch isolierenden Material und besitzt einen metallischen Ring oder Mantel 10 von 0,2 bis 3 mm Dicke. Er besteht aus einem elektrisch gut leitenden, vorzugsweise ferromagnetischen Material mit breiter Hysteresekurve, das durch die Ummagnetisierung und den Wirbelstrom der Wirbelstrom-Heizeinrichtung 7 in kurzer Zeit auf die Prägetemperatur aufgeheizt werden kann. Aus ähnlichem Material, das zudem gute Prägeeigenschaften aufweist, insbesondere aus einer Nickellegierung besteht die Prägematrize 1, die somit nicht allein durch den Kontakt auf der Kalandervalze 2 aufgeheizt wird.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Kalandervalze 2 aus einem elektrisch und thermisch isolierenden Material bestehen, so dass nur die darüberlaufende Prägematrize 1 durch Wirbelstrom aufgeheizt wird.

Die Wirbelstrom-Heizeinrichtung 7 besteht im wesentlichen aus einem Oszillator 11, von diesem gesteuerten Transistoren 12, 13 und einer Wicklung 14 auf einem geeigneten Eisenkern 15, welche mittels eines Kondensators 16 auf die Resonanzfrequenz des Oszillators 11 abgestimmt ist. Ein Mittelabgriff 17 der Wicklung 14 ist über eine Drosselspule 18 mit einem Ausgang 19 eines Gleichrichters 20 verbunden. Ein Kondensator 21 ist an den Ausgang 19 und einen weiteren Ausgang 22 des Gleichrichters 20 angeschlossen. Der

Gleichrichter 20 wird von einem Netztransformator 23 gespeist. Der Oszillator 11 erzeugt eine Steuerfrequenz von 100 bis 200 kHz für die beiden im Gegentakt arbeitenden Transistoren 12, 13. Diese sind Leistungstransistoren, die unter voller Ansteuerung und unter Vollast eine Leistung von mindestens einigen hundert Watt erzeugen. Sie wirken auf den Gegentakresonanzkreis aus der Wicklung 14 auf dem Eisenkern 15 und dem zu dieser parallel geschalteten Kondensator 16.

Die Transistoren 12, 13 und der Oszillator 11 werden von der Gleichspannung des Gleichrichters 20 gespeist. Für die Transistoren 12, 13 wird diese Gleichspannung nicht besonders gesiebt. Dagegen dient der aus der Drosselspule 18 und dem Kondensator 21 bestehende Tiefpass zur Absperrung des Wechselstrom-Energieversorgungsnetzes gegen den Übertritt von Störungen mit der Frequenz des Oszillators 11 oder deren Harmonischen. Der Eisenkern 15 muss für die Frequenz des Oszillators 11 bemessen sein. Zu diesem Zweck wird ein Kern aus Ferritmaterial gewählt.

Um eine optimale Wirbelstromheizung im Mantel 10 der Kalandervalze 2 zu erzielen, werden dessen Ringdicke, die Betriebsfrequenz des Oszillators 11 und der angeschlossenen Leistungsschaltung sowie die Grösse des Ferritkerns so gewählt, dass die magnetische Flussdichte im Mantel 10 nahe der Sättigungsdichte liegt. Unter diesen Bedingungen wird auch die Prägematrize 1, die über die Kalandervalze 2 auf einem Teil ihres Umfangs läuft, durch den Wirbelstrom direkt aufgeheizt. Somit lassen sich relativ hohe Heizleistungen auf die Kalandervalze 2 und die Prägematrize 1 übertragen. Falls die Heizleistung einer einzigen Wirbelstrom-Heizeinrichtung 7 nicht genügt, können auf der von der Prägematrize 1 auf der Kalandervalze 2 durchlaufenen Strecke mehrere solcher Wirbelstrom-Heizeinrichtungen 7 stationär verteilt sein. Somit ist dafür gesorgt, dass die Prägematrize 1 genügend erhitzt ist und im Spalt zwischen den Kalandervalzen 2 und 8 eine scharfe Prägung des Reliefmusters in den Informationsträger 6 ermöglicht wird.

Gemäss der Fig. 3 kann zudem die Kalandervalze 8 ebenfalls mit einer aus einem oder mehreren Eisenkernen 15 der Fig. 2 bestehenden Wirbelstrom-Heizeinrichtungen 7a und mit einem Ring oder Mantel 10 auf einem elektrisch und thermisch isolierenden Körper wie bei der Kalandervalze 2 ausgerüstet sein. Schliesslich können auf der Strecke zwischen den Kalandervalzen 8 und 9 eine oder mehrere Kühl-düsen 24 zur Abkühlung des Informationsträgers 6 angeordnet sein.

Die Breite des Rings oder Mantels 10 der Kalandervalze 2 richtet sich nach derjenigen der thermoplastischen Schicht des Informationsträgers 6 und der Prägematrize 1. Im allgemeinen beträgt sie mindestens 10 bis 15 mm. Es können aber auch mehrere Ringe oder Mäntel 10 mit Zwischenräumen vorhanden sein, wenn mehrere Reliefsuren nebeneinander auf den Informationsträger 6 eingeprägt werden sollen. Die erfindungsgemässe Einrichtung eignet sich insbesondere für endlose Informationsträger. Sie kann jedoch auch bei nicht-endlosen Informationsträgern angewendet werden.

Fig. 1

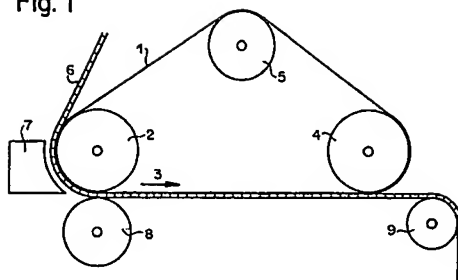


Fig. 2

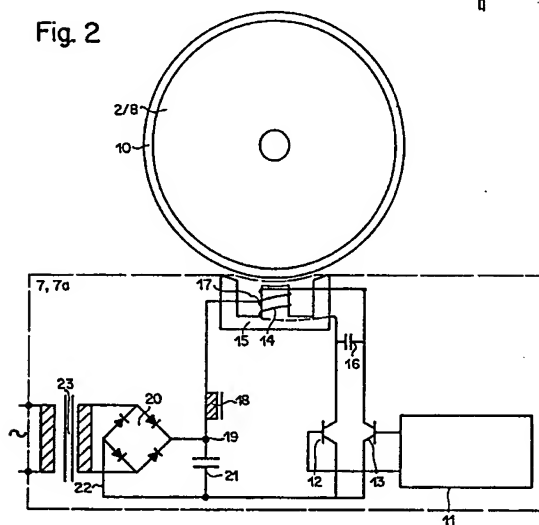


Fig. 3

